

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

Rec'd PCT/PTO 03 JUN 2005

(43) Date de la publication internationale
17 juin 2004 (17.06.2004)

PCT

10/537349
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/051356 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ :
G02F 1/1362(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2003/050918(22) Date de dépôt international :
2 décembre 2003 (02.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/15484 3 décembre 2002 (03.12.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US)
: THALES [FR/FR]; 45, rue de Villiers, F-92200
Neuilly-sur-Seine (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : KRETZ,

Thierry [FR/FR]; Thales, Intellectual Property, 31-33, avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil (FR). LEBRUN, Hugues [FR/FR]; Thales, Intellectual Property, 31-33, avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil (FR).

(74) Mandataires : ESSELIN, Sophie etc.; Thales, Intellectual Property, 31-33, avenue Aristide Property, F-94117 Arcueil (FR).

(81) État désigné (national) : US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

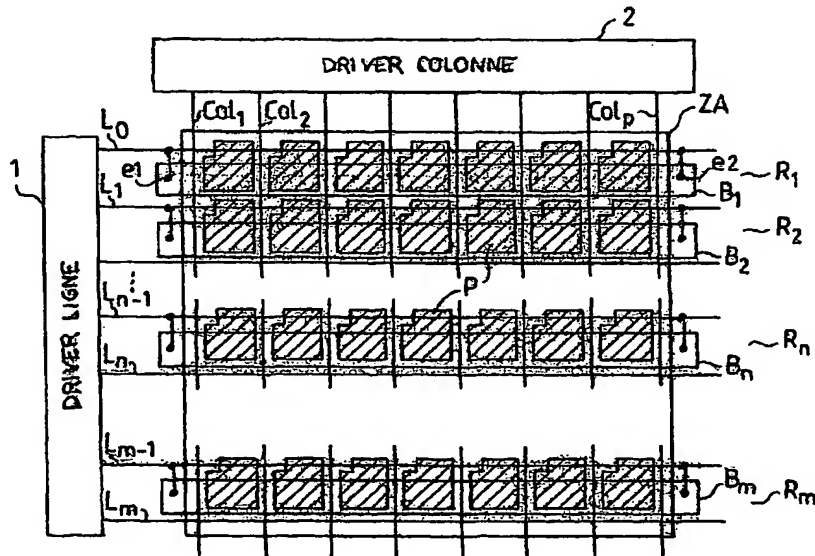
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ACTIVE MATRIX STRUCTURE FOR DISPLAY SCREEN AND SCREEN COMPRISING ONE SUCH MATRIX

(54) Titre : STRUCTURE DE MATRICE ACTIVE POUR ECRAN DE VISUALISATION ET ECRAN COMPORTANT UNE TELLE MATRICE



1. LINE DRIVER
2. COLUMN DRIVER

(57) Abstract: The invention relates to an active matrix for a display screen, comprising a storage bus B_n which is disposed under each row R_n of pixel electrodes, which is made from a transparent conductive material and which is placed in the structure at a level which is separated from the row selection lines and the pixel electrodes by means of at least one insulating layer. The storage bus of one row R_n is controlled by a selection line of a preceding row, R_{n-1} .

[Suite sur la page suivante]



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Une structure de matrice active pour écran de visualisation comprend un bus de capacité de stockage B_n disposé sous chaque rangée R_n d'électrodes pixel, réalisé dans un matériau conducteur transparent, et disposé dans la structure sur un niveau séparé du niveau des lignes de sélection de rangée et du niveau des électrodes pixels par une couche d'isolant au moins. Le bus de stockage d'une rangée R_n est commandé par une ligne de sélection d'une rangée précédente, R_{n-1} .

STRUCTURE DE MATRICE ACTIVE POUR ECRAN DE VISUALISATION ET ECRAN COMPORTANT UNE TELLE MATRICE

5 La présente invention se rapporte aux écrans à affichage matriciel, et plus particulièrement à une structure de matrice active d'éléments pixels offrant à la fois une grande capacité de stockage sur chaque électrode pixel et un taux d'ouverture élevé. Le domaine de l'invention est celui des matrices actives formées sur un substrat transparent.

10 Un écran à affichage matriciel est habituellement formé de deux substrats transparents, par exemple en verre, se faisant face, scellés l'un à l'autre par un joint périphérique de façon à ménager une cavité dans laquelle se trouve le matériau d'affichage tel que des cristaux liquides ou des diodes électroluminescentes en matériau organique (OLEDs selon la terminologie
15 anglo-saxonne). Le premier substrat est revêtu d'une contre-électrode, commune à toute la matrice, reliée à un potentiel de référence. Dans le cas d'un écran couleur, ce substrat comporte en outre une matrice de filtres colorés (typiquement, filtres rouges, verts et bleus). Le deuxième substrat comprend les électrodes pixel, arrangées matriciellement en lignes et
20 colonnes. Dans le cas de matrices actives, le deuxième substrat comprend encore des dispositifs de commutation tel qu'un transistor ou une diode, avec un dispositif pour chaque électrode pixel. Chaque dispositif de commutation est connecté à une ligne et à une colonne de la matrice par lesquelles une donnée d'affichage peut être appliquée sélectivement (adressage matriciel)
25 sur l'électrode pixel correspondante.

 La structure formée par l'élément pixel, la portion de contre-électrode en regard et le diélectrique entre, définit une capacité pixel. Cette capacité pixel a une faible valeur. Pour cette raison, une capacité de stockage séparée est prévue dans la structure, associée à chaque électrode pixel,
30 pour maintenir le niveau de tension appliqué sur l'électrode pixel par le dispositif de commutation associé, tout le temps de chaque trame de balayage. Selon le niveau de tension appliqué sur l'électrode pixel, par rapport au niveau de référence de la contre-électrode, on obtient à l'emplacement correspondant sur l'écran un point image blanc (ou vert, rouge
35 ou bleu, dans le cas d'un écran avec filtres couleurs) ou un point image noir.

Le rafraîchissement des images sur l'écran est obtenu selon un mode de balayage de trame : les rangées d'éléments pixel sont sélectionnées tour à tour au moyen d'un signal de balayage appliqué successivement sur chacune des lignes de sélection de rangées de la matrice et les données d'affichage correspondant à chaque rangée sont appliquées sur les colonnes. L'application du signal de balayage de trame sur une ligne a pour effet de rendre passant les dispositifs de commutation de la rangée associée. Chacun de ces dispositifs commute alors la donnée d'affichage appliquée sur la colonne associée, typiquement un niveau de tension, sur l'électrode pixel associée. Le niveau de tension sur l'électrode pixel, doit être maintenu sans pertes, tout le temps de la trame. Or les courants de fuite des transistors à l'état bloqué, et les capacités parasites avec les lignes et les colonnes sont autant de facteurs qui entraînent une décharge de la capacité pixel. On a vu qu'une capacité de stockage séparée avec une valeur adaptée était ainsi prévue, associée à l'électrode pixel, pour cette fonction, dans le but d'obtenir un contraste d'image aussi bon que possible et de réduire les phénomènes de papillotements.

Selon un état de la technique comme décrit par exemple dans l'article intitulé *"Driving method for gate-delay compensation of TFT/LCD"* de K.Kusafuka, H. Shimizu, S.Kimura, paru dans IBM J. Res. Develop. Vol.42 N0.3/4 May/july 1998, une capacité de stockage est habituellement réalisée entre l'électrode pixel et la ligne de sélection de la rangée de pixels précédente. Dans une matrice à éléments de commutation de type transistors, la ligne de sélection réalise la grille des transistors de la rangée, d'où l'appellation "capacité de stockage de grille" (*capacitor on gate* dans la littérature anglo-saxonne), pour cette capacité de stockage réalisée avec cette ligne de sélection. Cependant, avec de telles structures de capacité de stockage, le métal, opaque, de la ligne de sélection empiète sur la surface de l'électrode pixel, ce qui a pour effet de diminuer le taux d'ouverture OAR des pixels (*Open Aperture Ratio*). En pratique, un compromis doit être fait entre la valeur de capacité de stockage que l'on cherche à obtenir et la dégradation du taux d'ouverture des éléments pixel qui serait acceptable. Cette solution s'avère mal adaptée pour les écrans dits haute résolution, pour lesquels les éléments pixels sont déjà de faibles dimensions.

Selon un autre état de la technique, la capacité de stockage peut être réalisée par un plan de masse enterré sous la matrice d'éléments pixel, comme par exemple décrit dans le brevet européen N° 607 352 (92 922674.4). Une couche en matériau conducteur et transparent, tel que de l'oxyde d'indium et d'étain (ITO) est ainsi réalisée sur toute la surface du substrat, de préférence par-dessus une première couche en matériau opaque conducteur ou non, qui forme écran (*light shield*). Le motif de cette couche opaque est réalisé pour masquer toutes les parties hors de la zone utile d'ouverture des pixels, typiquement les lignes de sélection et les lignes de données, de manière à écranter les lignes de champ des capacités parasites planaires (capacités parasites entre l'électrode pixel et les lignes et les colonnes).

La structure de la matrice active comprenant les éléments de commutation, typiquement des transistors ou des diodes, et les électrodes pixel, est ensuite réalisée selon les procédés technologiques habituels.

La capacité de stockage de chaque élément pixel est alors réalisée à 90% par la structure capacitive entre l'électrode pixel et la portion de plan de masse enterré en regard, et à 10% par la portion de ligne de sélection de la rangée précédente en regard de l'électrode pixel.

Le plan de masse enterré est connecté à un potentiel de référence, typiquement le potentiel de la contre-électrode, au moyen d'un plot de contact externe.

Pour certaines applications des écrans à matrice active, on cherche cependant à réduire les contraintes de connexion externe. La nécessité de connecter le plan de masse à un potentiel de référence apparaît alors comme une contrainte. En effet, des problèmes de croisement avec les autres signaux externes se posent, notamment les signaux de balayage, ce qui rend plus complexe la conception du schéma d'implantation.

Enfin, malgré les couches d'isolant prévues dans la structure de la matrice (en général trois) entre les différents niveaux conducteurs, et selon les technologies de fabrication utilisées, il peut se produire en pratique des courts-circuits entre le plan de masse et les différents niveaux conducteurs de la structure, dus à des poussières ou des impuretés : court-circuits avec les lignes de sélection ou l'électrode pixel. Les électrodes pixel concernées sont alors court-circuitées au potentiel de la contre-électrode : ces pixels

apparaissent donc blancs (ou bien rouges, verts ou bleus, dans le cas d'un écran couleur). Ces défauts visibles affectent le rendement de fabrication.

Un objet de l'invention est de proposer une nouvelle structure de matrice d'écrans de visualisation qui permette de satisfaire aux critères de qualité d'image malgré une taille réduite des éléments pixels sans ajouter de contraintes de connexion externe et tout en gardant une bonne qualité optique, notamment un taux d'ouverture élevé pour chaque pixel.

Un autre objet de l'invention est une nouvelle structure de la matrice, par laquelle, en cas de court-circuits des éléments pixel avec la capacité de stockage, on ait par construction un noircissement automatique des points image concernés.

Un autre objet de l'invention, est une nouvelle structure de la matrice, par laquelle les court-circuits entre le plan de masse et les lignes ne soient plus une cause de mise au rebut de la matrice.

L'idée à la base de l'invention est d'utiliser le principe du plan de masse, c'est à dire une couche spécialisée dans la structure de la matrice, mais structurée en larges bus disposés sous les rangées d'électrodes pixel, sensiblement de même largeur que ces rangées, chacun de ces bus étant contrôlé par la ligne de sélection d'une rangée précédente.

Plus particulièrement la structure de matrice selon l'invention comprend alors une couche d'un matériau conducteur transparent, disposée dans la structure sur un niveau séparé du niveau des lignes de sélection de rangée et du niveau des électrodes pixels par une couche d'isolant au moins. Les bus sont disposés de façon parallèle aux lignes de sélection des rangées, et entre ces lignes, sous les rangées d'électrodes pixel, sensiblement de même largeur que les électrodes pixels. Pour chaque élément pixel, on obtient une valeur de capacité de stockage optimum, car la partie du bus en regard de chaque électrode pixel couvre sensiblement toute la surface de cette électrode. Chacun des bus formant une électrode de la capacité de stockage des pixels de la rangée associée est commandé par une ligne de sélection d'une rangée précédente. Aucune connexion externe supplémentaire n'est nécessaire.

Ainsi, telle que revendiquée l'invention concerne une structure de matrice active pour écran de visualisation, formée sur un substrat transparent, comprenant des électrodes pixels disposées en rangées et

colonnes, un dispositif de commutation associé à chaque électrode, et des lignes de sélection de rangée correspondantes, chaque ligne de sélection étant disposée entre deux rangées d'électrodes pixel successives.

Selon l'invention, cette structure comprend sous chaque rangée d'électrodes pixel, un bus en matériau conducteur et transparent, sensiblement de même largeur que ladite rangée, réalisé sur un niveau de la structure séparé du niveau des lignes de sélection et du niveau des électrodes pixels par au moins une couche d'isolant et connecté à la ligne de sélection d'une rangée de pixel précédente, ledit bus formant une capacité de stockage avec chaque électrode pixel de ladite rangée.

Le matériau conducteur utilisé est généralement de l'ITO. Le bus de stockage a une résistance d'accès élevée. Elle peut être abaissée si on double cette couche, d'une couche opaque en titane, servant de masque optique (Light Shield), dont la résistance par carré est faible.

La connexion du bus de stockage d'une rangée à une ligne de sélection précédente permet de maintenir la charge sur la capacité de stockage associée à chaque électrode pixel à une valeur stable de référence, ce qui permet d'assurer la charge de l'électrode pixel de la rangée à la bonne tension vidéo.

Cette structure s'applique notamment à des matrices actives du type à transistors à couches minces.

Cette structure selon l'invention permet notamment l'utilisation de dispositifs de commande des lignes de sélection par des signaux d'impulsions à plusieurs niveaux qui permettent de compenser les différentes perturbations désignées par le terme anglo-saxon de "*gate delay*", liées aux capacités parasites du transistor et aux capacités parasites planaires entre l'électrode pixel et les lignes et colonnes voisines, y compris les variations de ces couplages en fonction des caractéristiques du matériau électro-optique utilisé (cristaux liquides) qui varient avec les conditions d'utilisation, par exemple avec la température. L'article précité "*Driving method for gate-delay compensation of TFT/LCD*" décrit de telles formes de signaux de type impulsionnel, par lesquels les qualités optiques sont améliorées. Pour des structures de matrice active utilisant des transistors comme dispositifs de commutation, un perfectionnement de l'invention consiste à conformer chacun des bus de capacité de stockage en sorte qu'ils forment une

deuxième grille pour chaque transistor de la rangée d'éléments pixels associée. Le bus de capacité de stockage est alors réalisé sur un niveau de la structure tel que cette deuxième grille et la grille principale des transistors, formée par les lignes de sélection de rangée, se trouve de part et d'autre du canal des transistors. On obtient alors une structure de transistor de commutation à double grille.

Par cette deuxième grille qui suit le niveau de tension de la ligne de sélection de la rangée précédente, on améliore la commande à l'état bloqué des transistors de la rangée courante : les courants de fuite sont notamment limités toute la durée du temps de trame qui suit la sélection de la rangée courante, lorsque les niveaux de tension ont été chargés sur les électrodes pixel et les capacités de stockage associées, ce qui contribue à améliorer le maintien de la charge sur les électrodes pixels, et donc, la qualité de l'image.

Selon un autre aspect de l'invention, un avantage supplémentaire de précharge de grille peut encore être obtenu de cette structure de transistors à double grille selon l'invention, en assurant une logique de connexion judicieuse des bus de capacité de stockage avec les lignes de sélection de rangée, en fonction du mode d'adressage de l'écran : inversion trame, inversion ligne, double ligne.

Ainsi, avec une structure de matrice selon l'invention comprenant un bus de capacité de stockage sous chaque rangée d'électrodes pixel selon l'invention, on améliore le rendement de fabrication de la matrice, la valeur de la capacité de stockage, mais aussi la commande des pixels. La qualité optique des écrans qui utilisent de telles matrices s'en trouve améliorée.

De préférence, la connexion de ces bus à la ligne de sélection de rangée associée se fait à l'extérieur de la matrice active, à au moins une extrémité. La connexion de la ligne précédente aux deux extrémités du bus procure l'avantage supplémentaire de permettre l'auto-réparation des lignes de sélection de rangée qui seraient ouvertes, dû à un défaut de fabrication.

Pour améliorer la transmission du signal, on peut aussi prévoir de connecter le bus de stockage à la ligne de sélection de rangée précédente, au niveau de chaque électrode pixel. On compense alors les effets de la résistance d'accès élevée des bus de stockage, due au matériau utilisé, dans le cas d'une coupure ligne.

7

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre indicatif et non limitatif de l'invention et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 montre représente schématiquement une structure de
5 matrice d'éléments pixels avec des bus de capacité de stockage selon l'invention ;

- la figure 2 représente un schéma électrique d'un élément pixel correspondant ;

- la figure 3a illustre un exemple d'implantation des couches de
10 fabrication d'une structure d'une matrice d'éléments pixels selon l'invention, pour un transistor à grille dessous, en vue de dessus ; et

- la figure 3b est une vue en coupe transversale selon un axe II' de la figure 3a ;

- les figures 3c et 3d sont respectivement des vues de dessus et en
15 coupe pour illustrer une technique de connexion d'un bus de stockage à la ligne de sélection précédente qui peut être utilisée dans l'invention ;

- la figure 4a illustre un autre exemple d'implantation des couches de fabrication d'une structure d'une matrice d'éléments pixels selon l'invention, pour un transistor à grille dessus, en vue de dessus ; et

- la figure 4b est une vue en coupe transversale correspondante,
20 selon un axe AA' ;

- les figures 5 et 6 représentent chacune une vue en coupe d'une structure de matrice dans laquelle le bus de stockage selon l'invention est conformé de façon à former une deuxième grille de transistors ;

- la figure 7 montre un exemple d'implantation d'un bus de stockage conformé pour réaliser cette deuxième grille ;

- la figure 8 est un schéma électrique d'un élément pixel correspondant ;

- les figures 9 et 10 illustrent des modes de connexion avantageux
30 des bus de capacité de stockage à des lignes de sélection précédentes, déterminées en fonction du mode d'adressage des lignes de sélection de rangées ; et

- la figure 11 illustre les possibilités d'auto-réparation avec un bus de stockage selon l'invention, connecté au moins à ses deux extrémités à une
35 ligne de sélection de rangée précédente.

La figure 1 représente schématiquement une matrice active pour écran de visualisation. Des électrodes pixel P sont disposées matriciellement selon un réseau croisé de lignes L_1, \dots, L_m , et de colonnes Col_1, \dots, Col_p .

5 Les lignes sont sélectionnées successivement, et les données d'affichage correspondantes transmises aux électrodes pixel, au moyen de dispositifs de commande (drivers) 1, 2, bien connus de l'homme du métier.

Chaque électrode pixel couvre une grande partie de la surface encadrée par deux lignes et deux colonnes successives. Sur la figure, la rangée R_n est encadrée par la ligne de sélection associée, L_n , et par la ligne de sélection L_{n-1} de la rangée immédiatement précédente.

Selon l'invention, pour chaque rangée d'électrode pixel, un bus de capacité de stockage associé B_n , est prévu sous la rangée d'électrode pixel, sensiblement de même largeur.

15 Ce bus B_n est donc disposé parallèlement, entre les deux lignes de sélection L_n et L_{n-1} . Il est connecté à la ligne de sélection L_{n-1} de la rangée précédente. Dans l'exemple représenté, il est connecté à cette ligne, à l'extérieur de la zone active de la matrice, ZA, par ses deux extrémités.

Ce bus B_n forme une capacité de stockage Cst avec chaque

20 électrode pixel P de la rangée R_n . Une ligne de sélection de rangée supplémentaire L_0 est prévue pour connecter le bus de capacité de stockage B_1 de la première rangée R_1 d'électrodes pixel de la matrice. Typiquement, cette ligne reçoit le même signal de commande que la dernière rangée L_m de la matrice, au moyen d'une connectique adaptée dans le dispositif de commande 1.

25 Un schéma électrique simplifié de l'élément pixel de la rangée R_n et de la colonne Col_i est représenté sur la figure 2. Dans l'exemple, l'élément pixel comprend une électrode pixel P et un transistor T comme dispositif de commutation.

30 Le transistor T a sa grille commandée par la ligne L_n de sélection de rangée, une électrode, typiquement sa source s, connectée à la colonne Col_i , et une autre électrode, typiquement son drain d, connectée à l'électrode pixel P. Une capacité pixel C_{pixel} est formée par la structure empilée entre l'électrode pixel P et la contre-électrode CE. Entre l'électrode pixel P et la

35 ligne de sélection L_{n-1} de la rangée précédente, on trouve une capacité de

stockage C_{st} , formée par la structure empilée entre le bus B_n et l'électrode pixel P. Dans l'exemple, on a une autre capacité de stockage C_{st}' , négligeable devant la première, due à la portion d'électrode pixel P débordant sur la ligne de sélection L_{n-1} de la rangée précédente, comme on peut le voir sur la figure 1.

Un exemple de réalisation pratique d'une structure de matrice active à transistors en couches minces, à grille dessous, avec des bus de capacité de stockage selon l'invention, est représenté sur les figures 3a et 3b. La figure 3a montre l'implantation des différentes couches de la structure (vue de dessus). La figure 3b correspond à une vue en coupe transversale selon l'axe II' représenté sur la figure 3a.

Cet exemple d'implantation correspond à un procédé de fabrication à neuf niveaux de masquage.

Dans une première étape, on réalise un premier dépôt de matériau opaque 3, en général conducteur, pour former des bandes à l'endroit des rangées d'électrodes pixel qui seront réalisées sur un niveau supérieur. Dans ces bandes, des ouvertures O sont formées au niveau de chaque électrode pixel, qui définissent la zone utile de chaque pixel (OAR). Cette première étape correspond au premier niveau de masquage. Le matériau opaque utilisé pour former ces bandes de *Light Shield* est typiquement du titane, avec une épaisseur de couche de l'ordre de 100 nanomètres (nm). On a ainsi un anneau de titane qui permet de masquer les fuites de lumière, notamment les fuites dues aux défauts d'orientation des molécules de cristal liquide (dus au champ électrique ou à la topologie) en périphérie de chaque élément pixel. On améliore ainsi l'OAR.

Dans une deuxième étape, correspondant au deuxième niveau de masquage, on réalise un dépôt de matériau 4 conducteur et transparent, tel que de l'oxyde d'indium et d'étain (de l'ITO, 120 nm d'épaisseur) directement sur le premier niveau, pour former de larges bandes parallèles, à l'endroit des rangées d'électrodes pixel qui seront réalisées sur un niveau supérieur. Les bus de capacité de stockage B_n selon l'invention sont ainsi formés, avec dans cette exemple une structure à double couche 3 et 4. Cette structure à double couche permet, outre les gains en OAR dus aux couches 3 de « light shield », de diminuer la résistance par carré du bus B_n de capacité de stockage. En effet, si on utilise seulement la couche 4e ITO, la résistance par

carré est beaucoup plus élevée. La couche de titane de light shield permet d'abaisser cette résistance.

Puis, on dépose une couche d'isolant, par exemple du SiO_2 sur une épaisseur de 400 nm.

5 On réalise alors les lignes L_n de sélection de rangées, qui forment les grilles des transistors. Le matériau conducteur 6 utilisé est typiquement une double couche titane-molybdène (TiMo). Comme il ressort clairement des figures, chaque bus de stockage B_n est encadré par deux lignes de sélection de rangée (métal de grille) L_n et L_{n-1} . Dans l'exemple, la ligne de sélection
10 L_{n-1} de la rangée précédente d'une rangée déborde sur le bus B_n de capacité de stockage de la rangée suivante R_n , pour faciliter la connexion du bus à cette rangée.

Sur le quatrième niveau de masquage, et comme illustré sur les figures 3c et 3d, on grave la couche 5 d'isolation des bus de capacités de
15 stockage, pour former des ouvertures 50, aux extrémités, à l'extérieur de la zone active (non représenté) en vue de la connexion à réaliser du bus à une ligne de sélection précédente.

Ensuite, de manière habituelle, on procède au dépôt d'une triple couche : isolant de grille 7 (nitrure de silicium, 300nm d'épaisseur), matériau
20 de semi-conducteur (silicium amorphe intrinsèque par exemple) et couche de contact ohmique (silicium amorphe dopé n+ par exemple). On réalise ensuite la délimitation des différents niveaux de façon à former un mesa 8 (figure 3a) de semi-conducteur au-dessus de chaque grille de transistor. On réalise à ce niveau des ouvertures dans l'isolant de grille : des ouvertures 70 au
25 dessus des lignes de sélection et des ouvertures 71 au dessus des ouvertures 50 pour les reprises de contact sur les bus de stockage. C'est le cinquième niveau de masquage.

Sur le sixième niveau, et comme illustré sur les figures 3a et 3b, on forme la couche 9 de conducteur (molybdène) qui définit les colonnes et les
30 électrodes de source et de drain d des transistors, et on utilise les sources et drains comme masques pour créer le canal des transistors.

Sur le septième niveau, on dépose une couche 10 de passivation/isolation, typiquement du nitrure de silicium, et on réalise une ouverture 100, au dessus de chaque drain d, pour permettre la connexion en

direct de l'électrode pixel 11, typiquement en ITO, qui est formée sur le huitième niveau.

Un neuvième niveau supplémentaire est en général prévu (non représenté) pour former un plot en matériau opaque, et isolant (*Light Blocking Layer*) pour protéger le canal des transistors de la lumière.

Comme on peut le voir sur les figures, les bus de stockage sont ainsi réalisés sous les rangées d'électrodes pixel, sensiblement avec une même largeur que ces rangées, et ils sont encadrés par deux lignes de sélection de rangée, la ligne de sélection de la rangée associée au bus, et la ligne de sélection précédente.

Sur la figure 3b, on a représenté les capacités de stockage formées entre l'électrode pixel et le bus de capacité de stockage (Cst) et entre l'électrode pixel et la ligne de sélection de la rangée précédente (Cst').

Les figures 3c et 3d illustrent une technique de connexion dite "tricotage", des bus de stockage avec les lignes de sélection. Une telle technique est utilisée lorsque le niveau d'isolant entre les deux couches à connecter est fin, une connexion directe entraînant alors des marches trop raides, avec des risques de cassure.

Sur les figures 4a et 4b, on a illustré une variante de réalisation d'une structure de matrice avec un bus de capacité de stockage selon l'invention, combinée avec une structure dite du "shielded pixel".

Le bus de capacité de stockage selon l'invention est ici réalisé sur un niveau de fabrication situé entre les niveaux de fabrication des transistors et le niveau des électrodes pixels, ce qui permet quand le bus de stockage est à un niveau de tension adapté, d'écranter les champs transversaux dus aux capacités parasites planaires. Avec un bus de stockage commandé par une ligne de sélection précédente selon l'invention, et situé sur un tel niveau intermédiaire entre le niveau des électrodes pixel et les niveaux conducteurs des transistors (lignes, colonnes), on bénéficie de cet effet d'écrantage dès lors que la ligne de sélection est non sélectionnée, ce qui est le cas la majeure partie du temps que dure la trame.

Dans l'exemple, les transistors en couches minces sont du type à grille dessus. Dans l'exemple, le bus de capacité de stockage est disposé au-dessus du transistor, entre le niveau de grille de transistor du type à grille dessus et le niveau d'électrode pixel P. Si on prend la figure 4b

correspondant à une vue en coupe transversale le long de l'axe AA', les niveaux source/drain, et canal du transistor qui n'apparaissent pas sur cette coupe, sont situés sous le niveau des lignes de sélection (grille).

Selon un autre aspect de l'invention, que l'on peut combiner avec les différents modes de réalisation précédents, on prévoit que le bus de capacité de stockage B_n commandé par une ligne de rangée précédente L_{n-1} , déborde sur la ligne de sélection L_n de la rangée R_n , et se situe sur un niveau de la structure de la matrice situé à l'opposé des lignes de sélection de grille par rapport au niveau de canal des transistors. On obtient alors une structure de transistor à double grille, avec une grille principale connectée à la ligne de sélection de la rangée considérée, et une grille auxiliaire connectée à la ligne de sélection de la rangée précédente L_{n-1} .

Une structure correspondante de transistor de commutation et son électrode pixel P associée dans une rangée R_n de la matrice est illustrée sur la figure 5, dans un exemple de transistor à grille dessus. Le transistor exemple de réalisation d'une deuxième grille des transistors T d'une rangée a une grille principale g1 du transistor, formée par la ligne de sélection L_n de la rangée R_n dans la portion de cette ligne au-dessus du canal c ; et une grille auxiliaire g2, formée par la portion du bus de capacité de stockage B_n , au-dessous dans le cas de la figure 5. Cette deuxième grille g2 est donc commandée par le signal de la rangée L_{n-1} .

La figure 6 illustre une autre variante de réalisation d'une deuxième grille qui utilise le bus de capacité de stockage de la rangée suivante : La deuxième grille des transistors T d'une rangée R_n , est formée avec le bus de capacité de stockage B_{n+1} de la rangée suivante. Dans l'exemple représenté, sur cette figure, le transistor est du type à grille dessous. La grille principale g1 du transistor est formée par la ligne de sélection L_n de la rangée R_n dans la portion de cette ligne au-dessus du canal c ; et la grille auxiliaire g2 est formée par la portion du bus de capacité de stockage B_{n+1} , au-dessus du canal c. Cette deuxième grille g2 est ici commandée par le signal de la rangée L_n .

Les deux variantes de réalisation de la deuxième grille, avec le bus de la rangée (figure 5) ou avec le bus de la rangée suivante (figure 6) s'appliquent chacune aussi bien à des transistors à grille dessous ou dessus.

Si on reprend la variante de réalisation de la figure 5, on prévoit, pour réaliser le débordement du bus de capacité de stockage B_n sur la ligne de sélection L_n de la rangée associée R_n , que le bus B_n soit conformé pour venir recouvrir en partie au moins la zone de canal de chaque transistor de la rangée R_n . Dans l'exemple représenté sur la figure 7, le bus de capacité de stockage B_n comporte ainsi une excroissance verticale V vers le bas au niveau de chaque transistor. Cette excroissance a une forme de botte correspondant au mesa 8 (figure 3a), de façon à recouvrir la totalité du canal. Il faut alors prévoir un évidement correspondant E dans la forme du bus suivant B_{n+1} , afin d'éviter les court-circuits entre les deux bus B_n et B_{n+1} .

On peut éviter ce problème en prévoyant de ne former une grille que sur une partie du canal, par exemple avec une excroissance ne recouvrant recouvrant que la moitié de la longueur du mesa, dans le sens vertical. En contrepartie, les effets de blocage seront moindres, et on aura une moins bonne tenue en tension de la deuxième grille ainsi formée. Dans tous les cas, la forme du bus est déterminée pour tenir compte des désalignements possibles des masques.

Dans le cas de la figure 6, où la deuxième grille est formée avec le bus de capacité de stockage de la rangée suivante, le bus B_{n+1} est par exemple conformé avec une excroissance correspondante à celle montrée sur la figure 7, mais vers le haut. Le bus B_n étant éloigné, on n'a pas ici de problème de court-circuit entre les bus B_n et B_{n+1} .

La figure 8 est un schéma électrique correspondant d'un élément pixel à transistor à double grille selon l'invention dans la variante de réalisation illustrée sur les figures 5 et 7.

Un avantage d'une structure à double grille de transistor selon l'invention, est de pouvoir conforter le niveau de blocage de grille des transistors de chaque rangée, tant que la ligne de sélection qui commande le bus de capacité de stockage qui forme la deuxième grille n'est pas sélectionné. La qualité optique est améliorée.

Dans le cas où cette grille est formée avec le bus B_n de capacité de stockage de la rangée R_n elle-même, et donc commandée par la ligne L_{n-1} de sélection de rangée précédente (figures 5, 7, 8), cette structure de matrice à transistors à double grille permet en outre, de bénéficier d'un effet de précharge de grille, qui améliore le temps d'accès de la matrice. L'effet

technique est un début de précharge de grille des transistors de la rangée R_n , lorsque la ligne de sélection qui commande le bus de stockage de cette rangée est sélectionnée.

Pour obtenir un tel effet de précharge, il faut cependant tenir compte du mode d'adressage de l'écran dans lequel la matrice va être intégrée. En effet, selon le type d'application considérée, la polarité de la tension appliquée comme signal de sélection sur les grilles des transistors, peut varier de trame en trame et/ou de ligne en ligne. Or on ne peut avoir un effet positif de précharge de grille, que si la ligne de sélection qui commande le bus de capacité de stockage de la rangée considérée est commandée avec la même polarité que la ligne de sélection de cette rangée. Le rang de la rangée précédente à connecter au bus de capacité de stockage de la rangée de rang n dans la matrice, doit alors être déterminé en fonction du mode d'adressage de l'écran de visualisation dans lequel la matrice doit opérer.

Dans le cas où la polarité est inchangée dans une trame, il n'y a pas de problèmes. Ainsi, le bus de capacité de stockage peut être commandé avec la ligne de sélection immédiatement précédente : B_n est commandé par L_{n-1} , comme décrit précédemment. On a cette même logique de connexion dans le cas où la polarité est seulement inversée de trame en trame : sur une trame, la polarité est positive (+6 volts), sur la trame suivante, la polarité est négative (-6 volts) et ainsi de suite.

En fait, la logique de connexion change dès lors que, la polarité des lignes change au sein même de la trame

On trouve principalement deux modes d'adressage de ce type : le mode inversion ligne, adapté aux écrans couleurs avec une structure de filtres couleurs dite de type "*stripe*" et le mode inversion double ligne, adapté aux écrans couleurs avec une structure de filtres couleurs dite de type "*quad*".

La figure 9 illustre le cas d'une structure de matrice pour une utilisation avec une structure de filtres de type *stripe* : un point image I est défini par trois points élémentaires situés sur la même rangée, chaque point correspondant à une couleur : rouge (R), vert (V), bleu (B).

Pour une telle matrice, on utilise en général un mode d'adressage faisant intervenir une inversion ligne : pendant une trame i , on applique des polarités alternées de ligne en ligne, à la trame suivante, on inverse.

Les lignes de sélection qui reçoivent la même polarité de signal de balayage sont séparées par une ligne.

La figure 10 illustre le cas d'une structure de matrice pour une utilisation avec une structure de filtres de type quad : un point image I est défini par quatre points élémentaires alignés sur deux rangées consécutives.

Pour une telle matrice, on utilise en général un mode d'adressage faisant intervenir une inversion double ligne : pendant une trame i , on applique des polarités alternées de deux lignes en deux lignes, à la trame suivante, on inverse, en sorte que tous les points élémentaires d'un même point image aient une même polarité de signal de grille. Il faut raisonner par paires de lignes.

Ainsi, le bus de capacité de stockage B_n de la rangée de rang n de la matrice est alors connecté à la ligne de sélection précédente de rang $n-4$.

On notera que le principe de connexion explicité en relation avec les figures 9 et 10 s'applique aussi si le mode d'adressage fait intervenir une inversion colonne en plus de l'inversion ligne ou double ligne.

Avec les différentes variantes de réalisation d'une structure de matrice selon l'invention, on améliore le rendement de fabrication par le noircissement automatique des éléments pixels en court-circuit avec le bus, 99% du temps de balayage de trame (ie, quand la ligne de sélection qui commande ce bus n'est pas sélectionnée).

On peut encore améliorer le rendement de fabrication en prévoyant que la connexion des bus de stockage à la ligne de sélection précédente déterminée, soit réalisée à l'extérieur de la zone active de la matrice, aux deux extrémités $e1$ et $e2$ du bus de capacité de stockage comme représenté schématiquement sur la figure 11.

En effet, le signal de sélection (ou de balayage) s de la rangée R_{n-1} est alors amené par les deux côtés de la ligne de sélection L_{n-1} , d'un côté, par l'application directe sur cette ligne par le dispositif de commande des lignes, et de l'autre, par le bus de capacité de stockage, par son extrémité $e2$.

Si la ligne de sélection L_{n-1} est ouverte, dû à un défaut de fabrication, ce signal s est cependant amené sur chaque élément pixel de la rangée. On améliore ainsi le rendement de fabrication.

Par ailleurs les court-circuits possibles entre un bus de capacité de stockage et une ligne de sélection ne sont plus gênants dans cette structure,

puisque par construction, ils véhiculent le même signal électrique. Ils contribuent plutôt à faire diminuer la résistance d'accès du bus de stockage.

En connectant le bus de capacité de stockage à la ligne de sélection précédente au niveau de chaque électrode pixel, on peut résoudre le cas où la même ligne est ouverte en plusieurs points. On compense aussi les effets de résistance d'accès du bus de capacité de stockage, dû au matériau utilisé, qui n'est pas favorable à une propagation rapide du signal, en cas de d'une coupure de la ligne.

On notera que cette dernière variante de connexion n'est pas applicable facilement dans les cas où la ligne de sélection précédente à laquelle le bus de capacité de stockage doit être connecté n'est pas celle immédiatement précédente : en d'autres termes, dans le cas où l'on suite bénéficier des avantages de précharge de grille avec une structure à double grille, en mode d'inversion ligne ou double ligne, on ne connectera pas le bus de capacité de stockage au niveau de chaque électrode pixel, mais seulement à ses extrémités e1 et e2. Dans ce cas, on choisira de préférence la structure double-couche ITO 4 et titane (light shield) 3 et comme illustré notamment sur la figure 3b, la faible résistance de la couche 3 en titane permettant d'abaisser la résistance globale du bus.

La structure de matrice selon l'invention, avec ses différentes variantes de réalisation s'applique aux différents types de transistors à couches minces, à silicium amorphe, mono- ou poly-cristallin. Pour les variantes qui ne concernent pas la structure même du transistor, elle s'applique à tout dispositif de commutation utilisé dans le domaine des matrices actives.

Cette structure de matrice s'applique à des écrans de visualisation qui utilisent des cristaux liquides, mais aussi d'autres matériaux ou structures électro-optiques tels que les OLED's.

REVENDICATIONS

1. Structure de matrice active pour écran de visualisation, formée sur un substrat transparent, comprenant des électrodes pixels (P) arrangées en rangées et colonnes, un dispositif de commutation associé à chaque électrode, et des lignes de sélection de rangée correspondantes, chaque ligne de sélection (L_n) étant disposée entre deux rangées d'électrodes pixel successives (R_{n-1} , R_n), caractérisée en ce que qu'elle comprend sous chaque rangée (R_n) d'électrodes pixel, un bus (B_n) en matériau conducteur et transparent, sensiblement de même largeur que ladite rangée, réalisé sur un niveau de la structure séparé du niveau des lignes de sélection (L_n) et du niveau des électrodes pixels (P) par au moins une couche d'isolant et connecté à la ligne de sélection (L_{n-1}) d'une rangée d'électrodes pixel précédente, ledit bus formant une capacité de stockage (Cst) avec chaque électrode pixel de ladite rangée.
2. Structure de matrice active selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque bus (B_n) de capacité de stockage est connecté à une ligne de sélection de rangée (L_{n-1}) précédente à l'extérieur d'une zone active (ZA) de la matrice, à au moins une extrémité (e1).
3. Structure de matrice active selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque bus de capacité de stockage est connecté à ses deux extrémités (e1, e2) à ladite ligne de sélection de rangée précédente, à l'extérieur de la zone active.
4. Structure de matrice active selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que chaque bus de capacité de stockage est connecté à ladite ligne de sélection de rangée au niveau (e3) de chaque élément pixel de la rangée associée.

5. Structure de matrice active selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les dispositifs de commutation sont des transistors (T), la ligne de sélection d'une rangée (R_n) formant grille (g1) pour chacun des transistors de cette rangée.
6. Structure de matrice active selon la revendication 5, caractérisée en ce que le niveau de canal (c) des transistors est situé entre le niveau des bus de capacité de stockage (B_n) et celui des lignes de sélection de rangée formant grille (g1) des transistors (T) et en ce que pour chaque transistor d'une rangée, une portion au moins du bus de capacité de stockage (B_{n+1}) de la rangée suivante chevauche le canal du transistor, ladite portion de bus opérant comme une deuxième grille (g2) pour ledit transistor.
7. Structure de matrice active selon la revendication 5, caractérisée en ce que le niveau de canal (c) des transistors est situé entre le niveau des bus de capacité de stockage (B_n) et celui des lignes de sélection de rangée formant grille (g1) des transistors (T) et en ce que pour chaque transistor d'une rangée, une portion au moins du bus de capacité de stockage (B_n) de la rangée chevauche le canal du transistor, ladite portion de bus opérant comme une deuxième grille (g2) pour ledit transistor.
8. Structure de matrice active selon la revendication 7, caractérisée en ce que le bus (B_n) de capacité de stockage d'une rangée (R_n) de rang n dans la matrice est connecté à une ligne de sélection de rangée précédente, le rang de la dite rangée précédente étant déterminé en fonction du mode d'adressage de l'écran de visualisation dans lequel la matrice doit opérer.

19

- 5 9. Structure de matrice active selon la revendication 8, caractérisée en ce que pour un mode d'adressage faisant intervenir une inversion ligne, le bus de capacité de stockage de la rangée de rang n est connectée à la ligne de sélection de la rangée de rang n-2.
- 10 10. Structure de matrice active selon la revendication 8, caractérisée en ce que pour un mode d'adressage faisant intervenir une inversion double-ligne, le bus de capacité de stockage de la rangée de rang n est connectée à la ligne de sélection de la rangée de rang n-4.
- 15 11. Structure de matrice active selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, pour un transistor du type à grille dessous, caractérisé en ce que le bus de capacité de stockage est réalisé sur un niveau disposé au-dessus des niveaux des lignes de sélection et des lignes de données.
- 20 12. Structure de matrice active selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, pour un transistor du type à grille dessus, caractérisé en ce que le bus de capacité de stockage est réalisé sur un niveau disposé au-dessous des niveaux des lignes de sélection et des lignes de données, directement sur un substrat, ou sur un niveau de masque optique.
- 25 13. Ecran de visualisation comprenant une structure de matrice active selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 12.
- 30 14. Ecran de visualisation selon la revendication 13, comprenant une structure de matrice active selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que les lignes de sélection de rangées sont commandées par un signal d'adressage ligne du type impulsionnel à plusieurs niveaux de
- 35 tension.

1/8

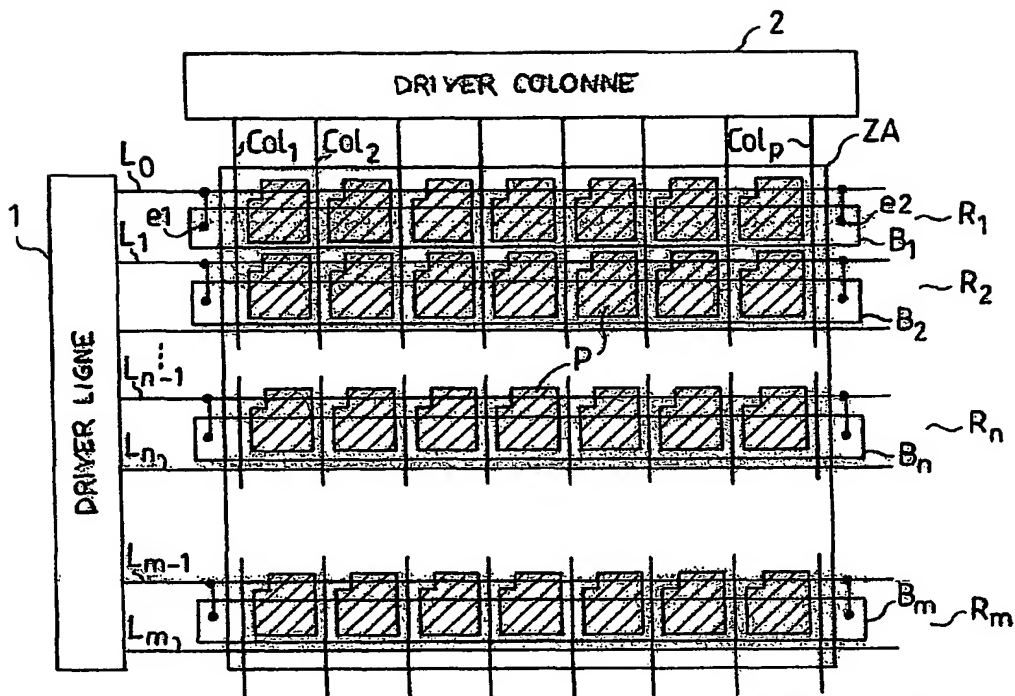


FIG.1

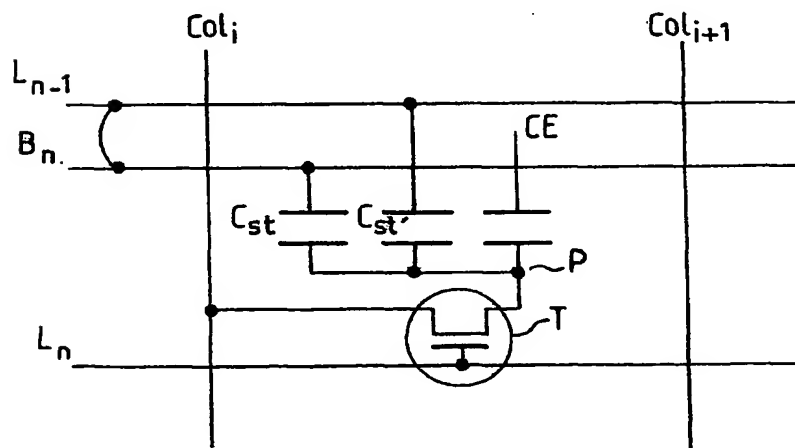
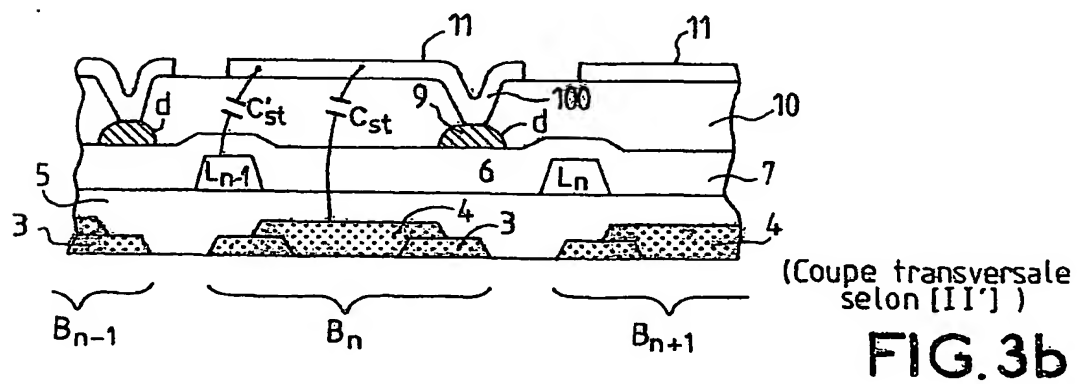
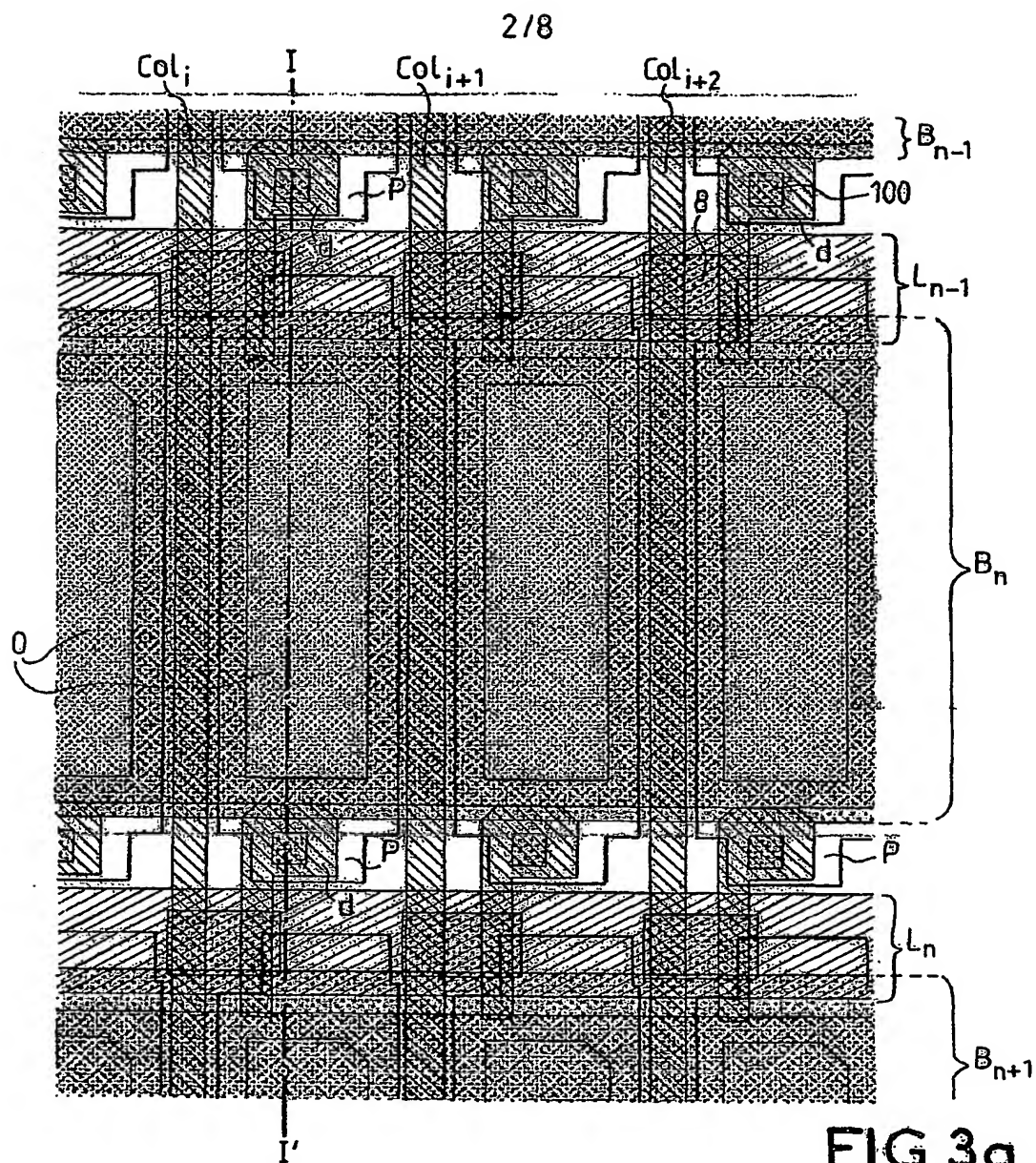


FIG.2



3/8

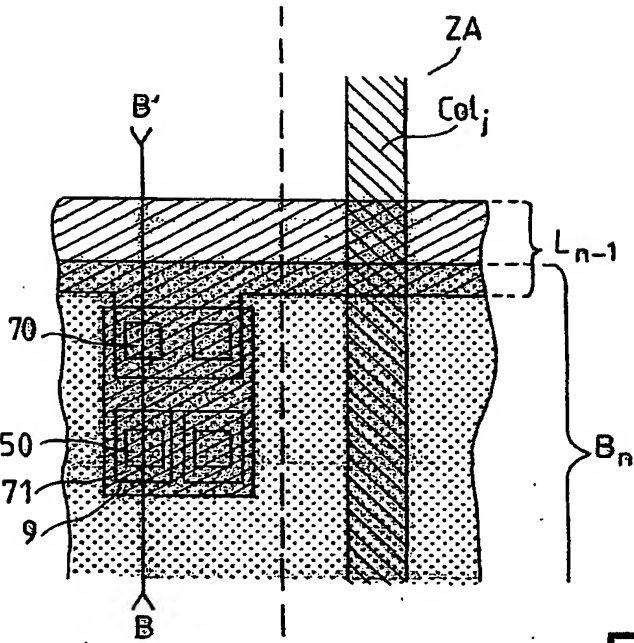


FIG.3c

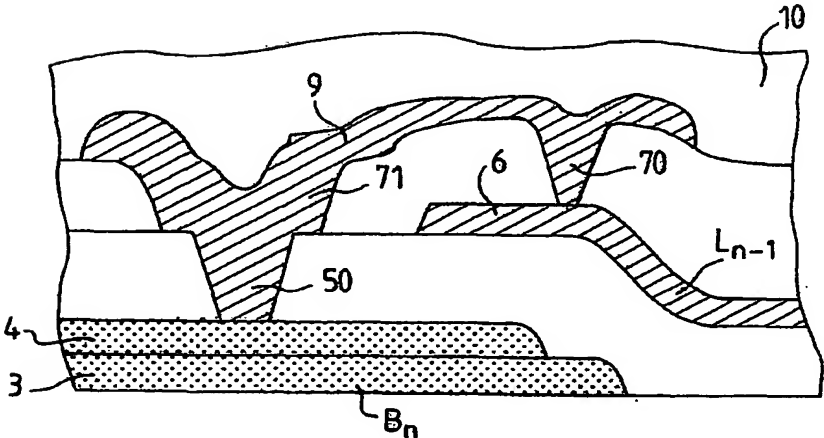


FIG.3d

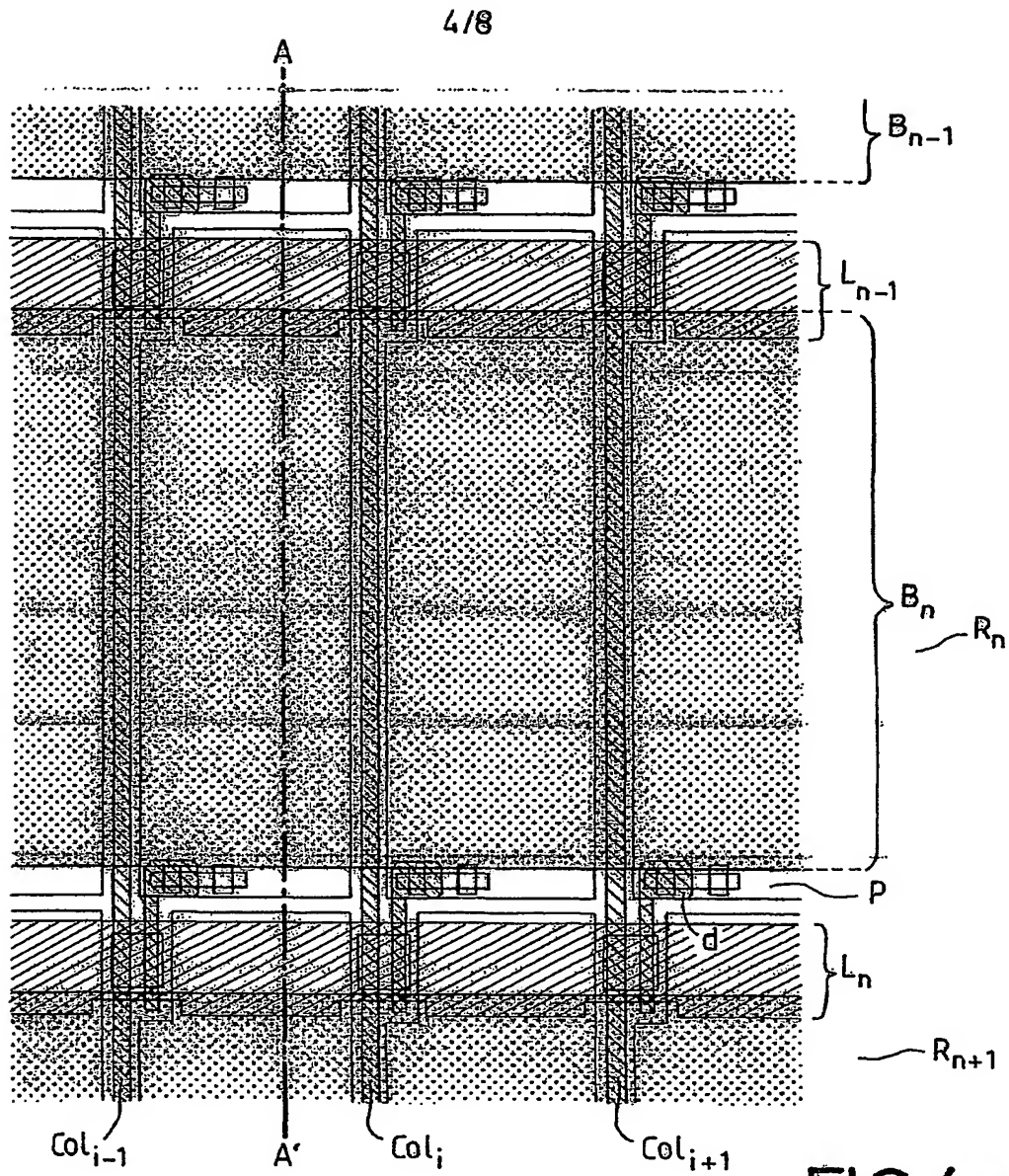


FIG. 4a

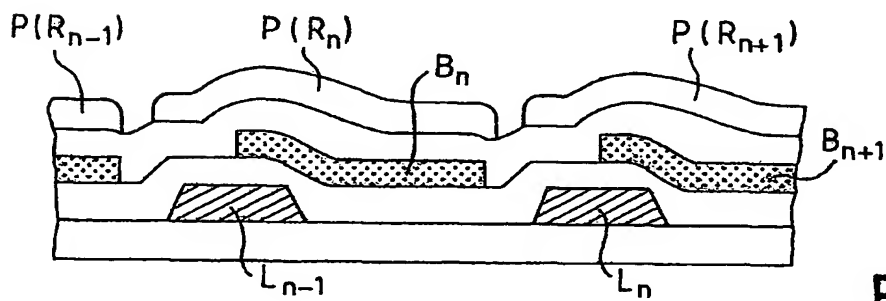


FIG. 4b

5/8

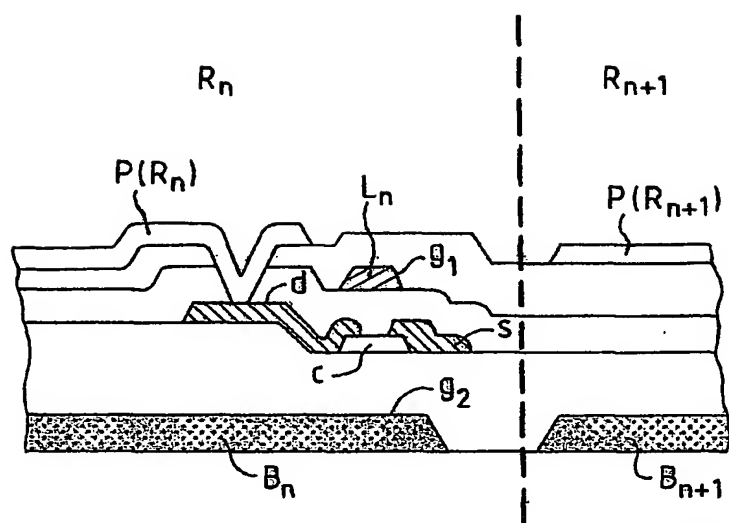


FIG.5

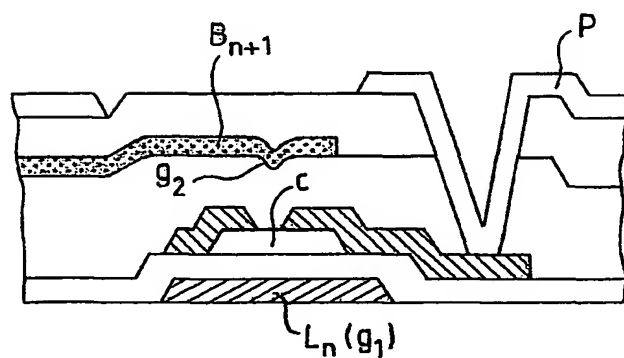


FIG.6

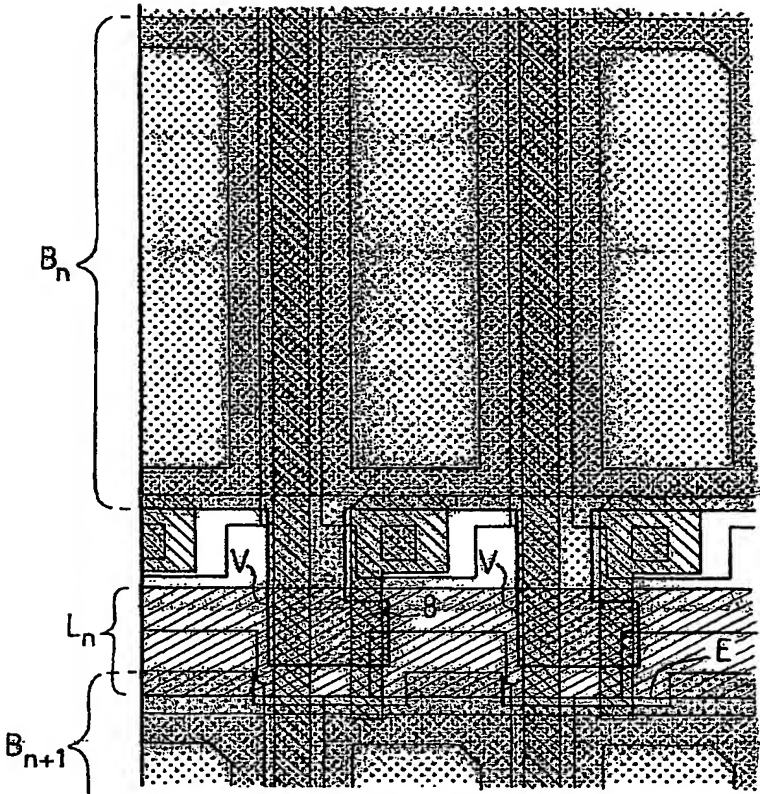


FIG.7

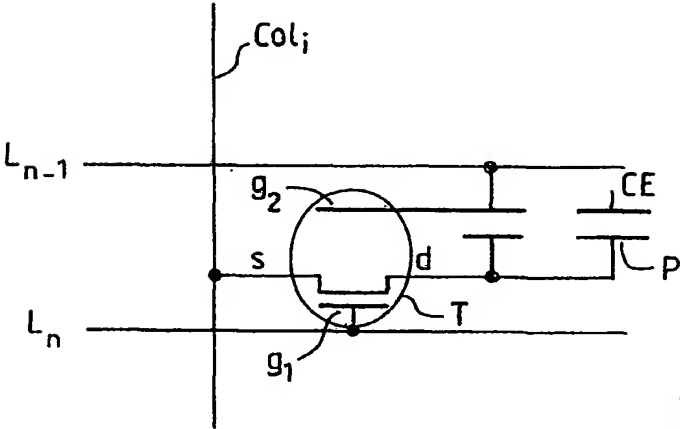
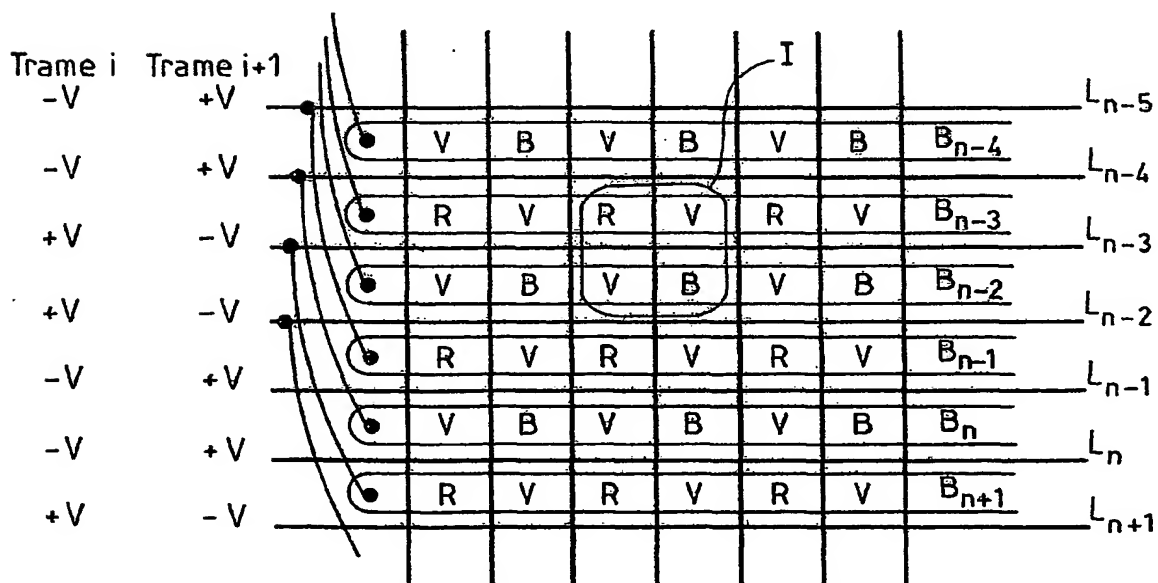
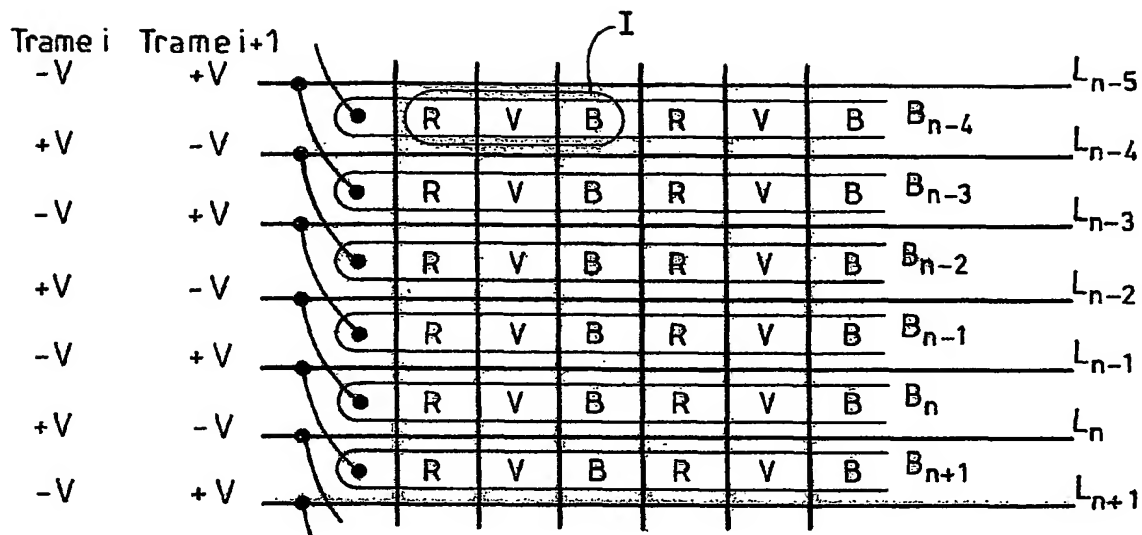


FIG.8

7/8



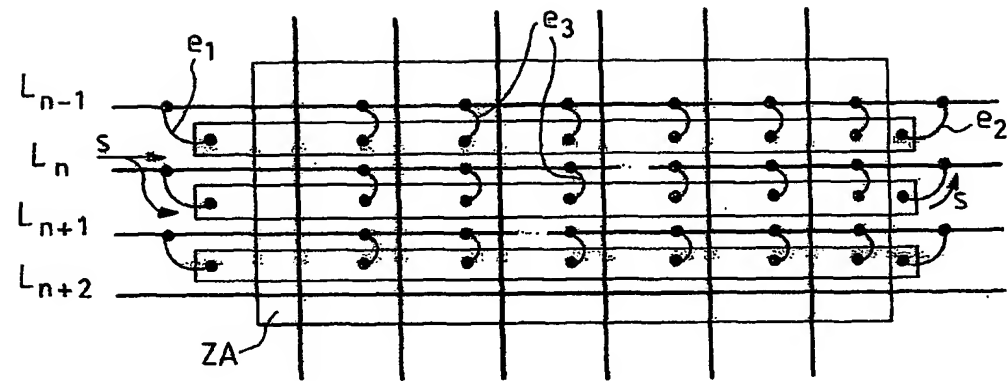


FIG.11

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02F1/1362

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 286 983 A (HAYAMA MASAHIRO ET AL) 15 February 1994 (1994-02-15) column 4, line 34 - column 5, line 65 column 7, line 3 - line 8 figures 6-8,16	1-5, 11-14
X	TAKASHI SUGAWARA ET AL: "LIQUID-CRYSTAL 1.8-IN. DISPLAYS USING POLY-SI THIN-FILM TRANSISTORS WITH NOVEL STRUCTURE AND A STORAGE-CAPACITANCE ARRANGEMENT" OPTICAL ENGINEERING, SOC. OF PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS. BELLINGHAM, US, vol. 33, no. 11, 1 November 1994 (1994-11-01), pages 3683-3688, XP000475112 ISSN: 0091-3286 * tout le document *	1-5, 11-14



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2004

Date of mailing of the international search report

05/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petitpierre, 0

Continuation of documents considered to be relevant

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 835 170 A (FUJIWARA MASAHIRO ET AL) 10 November 1998 (1998-11-10) column 8, line 1 - line 57 column 9, line 41 -column 10, line 31 figures 1,2,4,5	8-10
A	--- US 4 961 630 A (YANIV ZVI ET AL) 9 October 1990 (1990-10-09) column 9, line 58 -column 12, line 57 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/50918

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5286983	A	15-02-1994	JP	2900662 B2	02-06-1999
			JP	5107559 A	30-04-1993
US 5835170	A	10-11-1998	JP	3423165 B2	07-07-2003
			JP	10142627 A	29-05-1998
US 4961630	A	09-10-1990	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 03/50918

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G02F1/1362

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 286 983 A (HAYAMA MASAHIRO ET AL) 15 février 1994 (1994-02-15) colonne 4, ligne 34 - colonne 5, ligne 65 colonne 7, ligne 3 - ligne 8 figures 6-8, 16	1-5, 11-14
X	TAKASHI SUGAWARA ET AL: "LIQUID-CRYSTAL 1.8-IN. DISPLAYS USING POLY-SI THIN-FILM TRANSISTORS WITH NOVEL STRUCTURE AND A STORAGE-CAPACITANCE ARRANGEMENT" OPTICAL ENGINEERING, SOC. OF PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS. BELLINGHAM, US, vol. 33, no. 11, 1 novembre 1994 (1994-11-01), pages 3683-3688, XP000475112 ISSN: 0091-3286 * tout le document *	1-5, 11-14

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Petitpierre, 0

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 03/50918

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 835 170 A (FUJIWARA MASAHIRO ET AL) 10 novembre 1998 (1998-11-10) colonne 8, ligne 1 - ligne 57 colonne 9, ligne 41 -colonne 10, ligne 31 figures 1,2,4,5 -----	8-10
A	US 4 961 630 A (YANIV ZVI ET AL) 9 octobre 1990 (1990-10-09) colonne 9, ligne 58 -colonne 12, ligne 57 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 03/50918

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5286983	A	15-02-1994	JP 2900662 B2 JP 5107559 A	02-06-1999 30-04-1993
US 5835170	A	10-11-1998	JP 3423165 B2 JP 10142627 A	07-07-2003 29-05-1998
US 4961630	A	09-10-1990	AUCUN	